



INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES



Documento de Referencia

Frecuencias 162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz

Noviembre 2023

El presente Documento fue elaborado por la Unidad de Espectro Radioeléctrico del Instituto Federal de Telecomunicaciones con la finalidad de brindar información respecto de las frecuencias 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz.

Este documento es únicamente informativo, por lo que en ningún caso lo establecido en éste prejuzga la opinión que el Pleno del Instituto pudiera tener sobre el particular, ni prejuzga sobre las determinaciones futuras que se establezcan para las frecuencias en comento.

Contenido

LISTADO DE IMÁGENES:	4
LISTADO DE TABLAS:	4
Introducción	5
Objetivo	5
Antecedentes	6
Panorama Internacional de la banda	7
Panorama de la banda en Estados Unidos	15
Operación de la NWR	16
Tecnologías utilizadas en la NWR.....	17
Protocolos bilaterales aplicables en la banda 162.400 – 162.550 MHz.....	19
Panorama Nacional de la banda de 162.400 – 162.550 MHz	21
Espectro Protegido en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión	21
Atribución de la banda 162.400 – 162.550 MHz en el CNAF	22
Uso establecido para las frecuencias clasificadas como Espectro Protegido en nuestro país	23
Normatividad Nacional aplicable a Sistemas de Alerta Temprana	23
Propuesta de cambio de frecuencias	32
Plan de acción para realizar el cambio de frecuencias de los Sujetos Obligados	32
Conclusiones	33

LISTADO DE IMÁGENES:

Ilustración 1. Atribución de la banda de frecuencias 162.035 – 174 MHz de acuerdo al CNAF	22
---	----

LISTADO DE TABLAS:

Tabla 1. Principales Sistemas de Alerta en México.....	6
Tabla 2. Propuesta de reorganización para los Sujetos Obligados a quienes aplicaría el cambio de frecuencia.	17
Tabla 3. Información del número de registros de Sujetos Obligados a quienes aplicaría el cambio de frecuencia.	18
Tabla 4. Ejemplos de equipos receptores EAS/radios meteorológicos de NOAA.....	32
Tabla 5. Atribución de la banda de frecuencias 162.035 – 174 MHz de acuerdo al CNAF	32

Introducción

El presente documento proporciona información relevante sobre las frecuencias 162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz, las cuales fueron clasificadas como espectro protegido para la difusión de alertas tempranas, por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto), a través del "ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica las frecuencias 162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz como espectro protegido para la difusión de alertas tempranas", el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 4 de enero de 2021.

Dentro de este documento se describen las atribuciones que la Constitución, la Ley y el Estatuto Orgánico, confieren al Instituto para ejercer la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico para la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones en México, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, además de dictar cuáles son los objetivos generales que persigue durante la planeación y administración del recurso espectral en los ámbitos de uso eficaz y la clasificación de frecuencias como espectro protegido. También se describe la propuesta de cambio de frecuencia para los Sujetos Obligados que actualmente cuentan con un título habilitante para usar, aprovechar y explotar alguna de las 7 frecuencias en comento y cuyo uso es diferente a la difusión de alertas tempranas.

Adicionalmente, se incluye información relacionada con la situación actual de las 7 frecuencias clasificadas como espectro protegido en el ámbito internacional, en donde se habla de la importancia de contar con sistemas de difusión de alertas tempranas a nivel internacional y la armonización de frecuencias para estos fines; así como la necesidad de orientar más esfuerzos a la prevención de desastres en lugar de la gestión de desastres.

Objetivo

Proporcionar al público en general un contexto nacional e internacional sobre el uso actual, la regulación y la prospectiva de uso de las 7 frecuencias clasificadas como espectro protegido para la difusión de alertas tempranas que se encuentran dentro de la banda de frecuencia de 162.400 - 162.550 MHz, con la finalidad de que los interesados en esta materia formulen comentarios, opiniones o aportaciones en el marco de la consulta pública de Anteproyecto. Asimismo, derivado de la posición geográfica de nuestro país y las condiciones hidrometeorológicas y geológica que lo hacen vulnerable a fenómenos naturales, se considera importante informar a la población sobre la necesidad de contar con sistemas que nos permitan prevenir pérdidas de vidas humanas y pérdidas materiales.

Antecedentes

Un Sistema de Alerta Temprana (SAT), es un conjunto de elementos relacionados entre sí que proveen información oportuna y eficaz a los individuos y a las comunidades expuestas a una amenaza y a las autoridades correspondientes para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada, para reducir el riesgo de daño personal, pérdida de la vida, daño a sus propiedades y al medio ambiente¹.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) es la institución técnica-científica de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), encargada de crear, gestionar y promover políticas públicas en materia de prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el monitoreo, la capacitación y la difusión.

Particularmente el CENAPRED cuenta con El Atlas Nacional de Riesgos² como un instrumento rector de la política de prevención de desastres en nuestro país. El atlas tiene como objetivo difundir conocimientos sobre los peligros e identificación de los riesgos de desastres que se presentan en el país derivados de los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo. Este sistema integral de información está compuesto por bases de datos que permiten integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el CENAPRED, Entidades Federativas y Centros de Investigación.

Para que un SAT funcione y tenga éxito, se requiere de la participación coordinada de 4 sectores³:

1. **Científico: Conocimiento previo e** identificación de los riesgos asociados con fenómenos perturbadores para tomar medidas de preparación y autoprotección.
2. **Técnico: Sistema de medición y monitoreo** del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.
3. **Difusión: Difusión de alertas públicas** con información clara y precisa que active la respuesta de la población. Requiere de protocolos preestablecidos y operados por las autoridades.
4. **Población: Planes de respuesta o de contingencia** para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores. Los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.

Con el fin de mitigar el impacto que tiene los fenómenos perturbadores en México, se han implementado algunos servicios y sistemas de alerta. Los principales Sistemas de Alerta en México son:

SISTEMA	FENÓMENO	MOMENTO DE AVISO
---------	----------	------------------

¹ Disponible para su consulta en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/449072/9_Sistema_de_Alerta_Temprana.pdf

² Disponible para su consulta en:

<https://www.sgm.gob.mx/AtlasRiesgosSGM/>

³ Documento disponible para su consulta en:

<https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/298-INFOGRAFASISTEMASDEALERTATEMPRANA.PDF>

Servicio Sismológico Nacional	Sísmico	Aviso de terremoto
Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)	Sísmico	Segundos previos al arribo de un sismo que ya ocurrió. Depende de la distancia del epicentro y la energía del sismo
Sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl	Volcánico	Si ocurre un evento
Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)	Ciclón Tropical	Con 72 horas de anticipación
Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis	Tsunami	Para tsunamis locales, minutos de anticipación; para los regionales y lejanos o transoceánicos, horas.
Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México	Incendios Forestales	Si ocurre algún incendio
Servicio Meteorológico Nacional	Meteorológicos	Aviso si ocurre algún evento y pronóstico

Tabla 1. Principales Sistemas de Alerta en México

Cabe mencionar que, a pesar de que estos sistemas sirven para alertar a la población ante posibles amenazas naturales, operan de manera diferente al utilizar distintas tecnologías para el monitoreo y la medición de las perturbaciones naturales.

Además, estos sistemas tienen la necesidad de enviar la información obtenida, para ellos, uno de los medios más eficaces para hacerlo es por medio de frecuencias del espectro radioeléctrico, ya sea para transportar la información dentro de alguna parte de su sistema de radiocomunicaciones, o bien, para difundir la información hacia la población.

La información obtenida por los sensores de cada sistema se envía, ya sea de manera alámbrica por un medio físico o inalámbrica a través de frecuencias del espectro radioeléctrico hacia sistemas que procesan la información. Los sistemas de procesamiento analizan los datos recibidos y deciden si existe un riesgo por el cual se deba advertir a la población por medio de una alerta. En dicho caso, la alerta se difunde a la población a través de medios alámbricos o inalámbricos.

Panorama Internacional de la banda

En el ámbito internacional debemos considerar:

1. El **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030**⁴, se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015, resultado de una serie de consultas iniciadas en marzo de 2012 y de las negociaciones intergubernamentales que tuvieron lugar entre julio de 2014 y marzo de 2015, con el apoyo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, por sus siglas en inglés, United Nations Office for Disaster Risk Reduction), a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Se basa en elementos que garantizan la continuidad del trabajo hecho por los Estados y otras partes interesadas con relación al Marco de Acción de Hyogo, y presenta una serie de innovaciones que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones.

⁴ Marco Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. Documento disponible para su consulta: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeforriskreduction.pdf

Los cambios más importantes son:

- El marcado **énfasis puesto en la gestión del riesgo de desastres en lugar de la gestión de desastres.**
- la **definición de siete objetivos mundiales**
- la reducción del riesgo de desastres como resultado esperado
- la reducción del riesgo existente
- Reforzar la resiliencia

En referencia a lo anterior encontramos las 4 prioridades de acuerdo a la experiencia adquirida con la aplicación del Marco de Acción de Hyongo;

- *Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.*
- *Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.*
- *Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.*
- *Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.*

De las cuales nuestro interés se centra en la prioridad 4,

(...)

*El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de **fortalecer aún más la preparación para casos de desastres**, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente con capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaces a todos los niveles. Es esencial empoderar a las mujeres y las personas con discapacidad para que encabecen y promuevan públicamente enfoques basados en la equidad de género y el acceso universal en materia de respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción. Los desastres han demostrado que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que **debe prepararse con antelación al desastre, es una oportunidad fundamental para "reconstruir mejor"**, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo, haciendo que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.*

(...)

Para lograr lo anterior es importante:

(...)

b) *Desarrollar, mantener y fortalecer sistemas de alerta temprana y de predicción de amenazas múltiples que sean multisectoriales y estén centrados en las personas, mecanismos de comunicación de emergencias y riesgos de desastres, tecnologías sociales y sistemas de telecomunicaciones para la supervisión de amenazas, e invertir en ellos; desarrollar esos sistemas mediante un proceso participativo; adaptarlos a las necesidades de los usuarios, teniendo en cuenta las particularidades sociales y culturales, en especial de género; promover el uso de equipo e instalaciones de alerta temprana sencillos y de bajo costo; y ampliar los canales de difusión de información de alerta temprana sobre desastres naturales;*

c) *Promover la resiliencia de la infraestructura vital nueva y existente, incluidas las de abastecimiento de agua, transporte y **telecomunicaciones**, las instalaciones educativas, los hospitales y otras instalaciones sanitarias, para asegurar que sigan siendo seguras, eficaces y operacionales durante y después de los desastres a fin de prestar servicios esenciales y de salvamento;*

(...)

Así mismo, la **Plataforma Global para la Reducción del Riesgo** de Desastres es el principal foro mundial para evaluar y discutir el progreso en la implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

2. La **Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones**⁵ (Constitución de la UIT) en el Capítulo 1, artículo 1, inciso g menciona:

“1 La Unión tendrá por objeto:

(...)

g) promoverá la adopción de medidas destinadas a garantizar la **seguridad de la vida humana**, mediante la cooperación de los servicios de telecomunicación;

(...)”

Y el artículo 40, relacionado con la **“Prioridad de las telecomunicaciones relativas a la seguridad de la vida humana”** menciona:

“Los servicios internacionales de telecomunicación deberán dar prioridad absoluta a todas las telecomunicaciones relativas a la seguridad de la vida humana en el mar, en tierra, en el aire y en el espacio ultraterrestre, así como

⁵ Disponible para su consulta en:

<https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts/Constitution-S.pdf>

a las telecomunicaciones epidemiológicas de urgencia excepcional de la Organización Mundial de la Salud.”

3. En el numeral 1.59, del volumen I, artículo 1 relativo a **“Términos y definiciones”** del Reglamento de Radiocomunicaciones⁶ (RR), define un **servicio de seguridad** como:

“(…)

1.59 servicio de seguridad: Todo servicio de radiocomunicación que se explote de manera permanente o temporal para garantizar la **seguridad de la vida humana** y la salvaguardia de los bienes.

(…)”

Asimismo, el número **4.10 del RR** establece la importancia de los servicios de seguridad:

“ARTÍCULO 4
Asignación y empleo de las frecuencias

(…)

4.10 Los Estados Miembros reconocen que los aspectos de seguridad del servicio de radionavegación y otros servicios de seguridad requieren medidas especiales para **garantizar que estén libres de interferencia perjudicial**; es necesario, por consiguiente, tener en cuenta este factor en la asignación y el empleo de las frecuencias.

(…)”

4. La **RESOLUCIÓN 136 (REV. DUBÁI, 2018)**⁷ descrita en las **Actas Finales de la Conferencia de Plenipotenciarios Dubái 2018: “Utilización de las telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación para la asistencia humanitaria y en el control y la gestión de situaciones de emergencia y catástrofes, incluidas las situaciones de emergencia sanitaria, la alerta temprana, la prevención, la mitigación y las operaciones de socorro”**:

“considerando

a) los estragos que han provocado las catástrofes ocurridas en todo el mundo, entre otras maremotos, terremotos y tormentas, en particular en los países en desarrollo, donde las secuelas son mucho mayores debido a la falta de infraestructuras y, por consiguiente, donde se puede sacar el máximo provecho de la información sobre la alerta temprana y la

⁶ Reglamento de Radiocomunicaciones. Disponible para su consulta:

<https://www.itu.int/pub/R-REG-RR/es>

⁷ Disponible para su consulta:

https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/conf/S-CONF-ACTF-2018-R1-PDF-S.pdf

prevención de catástrofes, la disminución de sus efectos y las operaciones de socorro;

(...)

d) que las telecomunicaciones/TIC desempeñan un papel fundamental en la alerta temprana en caso de catástrofe y facilitan la alerta temprana y la prevención de catástrofes, la disminución de sus efectos y las operaciones de socorro y recuperación;

(...)

alienta a los Estados Miembros

A que, en situaciones de emergencia y operaciones de socorro en caso de catástrofe, atiendan a las necesidades puntuales de espectro como complemento de lo dispuesto normalmente en los acuerdos suscritos con las administraciones afectadas, recabando al mismo tiempo asistencia internacional para la coordinación y la gestión del espectro, de conformidad con la legislación vigente de cada país;"

5. La **RESOLUCIÓN 646 (REV.CMR-19)**⁸, **Protección pública y operaciones de socorro**, alienta a las administraciones a tener en cuenta las siguientes bandas/intervalos de frecuencias armonizados regionalmente, como se describe en la versión más reciente de la **Recomendación UIT-R M.2015**⁹, al llevar a cabo su planificación nacional para las aplicaciones de Protección Pública y Socorro en Casos de Desastres (PPDR):

En las regiones 1, 2 y 3: partes de 694-894 MHz, en particular para aplicaciones PPDR de banda ancha;

En la Región 1: 380-470 MHz;

En la Región 3: 406.1 a 430 MHz, 440 a 470 MHz y 4 940 a 4 990 MHz;

En relevancia con la banda en comento, menciona:

"reconociendo

a) los beneficios de la homogeneización del espectro tales como:
- el mayor potencial para la interoperabilidad;
- una orientación clara en materia de normalización,
- un mayor volumen de equipos que se traduzca en economías de escala, equipos más económicos y en una amplia disponibilidad de equipos;
- la mejora de la gestión y la planificación del espectro;

⁸ Disponible para su consulta:

https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/act/R-ACT-WRC.13-2019-PDF-S.pdf

⁹ Disposición de frecuencias para sistemas de radiocomunicaciones de protección pública y operaciones de socorro en caso de catástrofe con arreglo a la Resolución 646 (Rev.CMR 15). Disponible para su consulta en:

https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2015-2-201801-1!!!PDF-S.pdf

- una ayuda internacional más efectiva en caso de catástrofe y situaciones de emergencia; y
- la mayor coordinación internacional y la mayor circulación de equipos;

(...)"

Con lo anterior se destaca la importancia de identificar rangos de frecuencias o frecuencias armonizadas a nivel internacional dentro de las cuales pueda existir interoperabilidad entre sistemas de radiocomunicaciones para situaciones de emergencia y socorro.

6. La **RESOLUCIÓN 647 (REV.CMR-19), Aspectos de las radiocomunicaciones, incluidas directrices sobre gestión del espectro para la alerta temprana, la predicción, detección y mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro relacionadas con las emergencias y las catástrofes.** Donde se destaca considerar todas las medidas posibles para facilitar el despliegue de sistemas de alerta temprana y que por medio del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R), a través de sus Comisiones de Estudio continúen con el análisis de distintos aspectos a considerar para el desarrollo de los sistemas de alerta temprana.

"considerando

(...)

c) que se ha instado a las administraciones a que tomen todas las medidas posibles para **facilitar el rápido despliegue** y la utilización eficaz de recursos de telecomunicación destinados a la **alerta temprana**, las emergencias, la mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro, reduciendo y, cuando sea posible, suprimiendo las barreras reglamentarias e intensificando la cooperación mundial, regional y transfronteriza entre Estados;

d) que la utilización efectiva de las telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los primeros momentos de una emergencia y a lo largo de toda su duración es esencial para predecir y detectar las catástrofes, dar alerta temprana, atenuar las consecuencias de las catástrofes y gestionarlas, así como para las operaciones y estrategias de socorro, y tienen una función esencial en la seguridad y la protección del personal de socorro en el terreno;

(...)

resuelve;

1 que el UIT-R, a través de sus **Comisiones de Estudio**, continúe estudiando los aspectos de las radiocomunicaciones/TIC relacionados con **la alerta temprana**, la predicción, detección y mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro, teniendo en cuenta la **Resolución UIT-R 55;**"

Donde la Resolución UIT-R 55¹⁰ habla de los “*Estudios de la UIT-R sobre predicción, detección, mitigación de los efectos de las catástrofes y operaciones de socorro*”.

“resuelve

*que, teniendo en cuenta la importancia que reviste la **utilización eficaz del espectro radioeléctrico** para establecer las radiocomunicaciones en situaciones de catástrofe:*

– las Comisiones de Estudio del UIT-R competentes emprendan estudios y elaboren directrices en relación con la gestión de las radiocomunicaciones para la predicción, detección, reducción de los efectos y operaciones de socorro en casos de catástrofe, en colaboración y cooperación con el resto de la UIT y con organizaciones ajenas a la Unión;

– las Comisiones de Estudio pertinentes del UIT-R prosigan los estudios sobre nuevas tecnologías emergentes que podrían facilitar la predicción, detección, reducción de los efectos y operaciones de socorro en casos de catástrofe.”

Así mismo la UIT-R tiene 6 comisiones de estudio (1, 3, 4, 5, 6 y 7) dentro de las cuales se llevan a cabo estudios relacionados con el desarrollo continuo de los sistemas de radiocomunicaciones utilizados en las operaciones de mitigación y socorro en casos de desastre. Los aspectos de los servicios de radiocomunicaciones asociados con los desastres incluyen, entre otros, la predicción, detección, alerta y socorro en casos de desastre.

En ciertos casos, cuando la infraestructura de telecomunicaciones "cableada" se destruye de manera significativa o completa por un desastre, sólo se pueden emplear servicios de radiocomunicaciones para las operaciones de socorro en casos de desastre.

Dos tareas principales del UIT-R -garantizar el uso eficaz del espectro de radiofrecuencias y los estudios relativos al desarrollo de sistemas de radiocomunicaciones.

7. La **RECOMENDACIÓN UIT-R SM.1535-0, Protección de los servicios de seguridad de emisiones no deseadas**¹¹, sirve de base para las técnicas de mitigación para proteger los servicios de seguridad reduciendo al mínimo la interferencia perjudicial de emisiones no deseadas.

“considerando

(...)

*g) que **es importante evitar que los servicios de seguridad se vean afectados por interferencia perjudicial** debido a la potencial pérdida de vidas o de propiedades que ello puede acarrear;*

¹⁰ Disponible para su consulta:
https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/res/R-RES-R.55-3-2019-PDF-S.pdf

¹¹ Disponible para su consulta:
https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1535-0-200107-!!!PDF-S.pdf

o) que deben tomarse las medidas adecuadas para evitar el riesgo potencial de interferencia perjudicial sobre los servicios de seguridad;

(...)

8. El Reporte ITU-R M.2377-1. **Requerimientos y objetivos de radiocomunicaciones para la protección pública y la recuperación en casos de desastres**¹², donde se menciona la importancia de los Sistemas de Radiocomunicaciones PPDR ante situaciones de emergencia, para la protección de la vida y objetos materiales,
“Las comunicaciones PPDR que apoyan la protección de la vida humana y la propiedad se consideran de misión crítica. Independientemente de la tecnología o el tipo de implementación de la red, las comunicaciones de misión crítica deben ser seguras, confiables y de fácil acceso”
9. El **PLAN ESTRATÉGICO de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones CITEL 2022 – 2026**¹³, contiene las **actividades que los Comités Consultivos de la CITEL** que realizarán durante el periodo cuatrienal entre las que destaca la **actividad 17** relacionada con: **“Canalizar las necesidades de Telecomunicaciones/TIC de los Estados Miembros en relación con la alerta temprana, mitigación y recuperación ante desastres naturales”**
10. La recomendación: **CCP. I/REC. 6 (XVI-10): Adopción de medidas para el establecimiento del procedimiento de instalación de los equipos mínimos comunicación en momentos de desastres naturales.**¹⁴

“considerando:

(...)

*f) Que las instituciones de socorro tales como son los **Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, Radioaficionados** deben contar con un sistema de comunicación efectivo para informar a los organismos internacionales sobre el desastre natural al momento y luego de ocurrir,*

(...)

RECOMIENDA:

1. Que los Estados miembros de la CITEL consideren la adopción de procedimientos sencillos y eficaces que, sujetos al marco jurídico permitido para las operaciones de socorro en respuesta a emergencias y desastres naturales, faciliten la libre circulación e implementación de terminales por satélite o todo equipo de telecomunicaciones que cada Administración

¹² Disponible para su consulta:

https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2377-1-2017-PDF-E.pdf

¹³ Disponible para su consulta en:

<https://www.oas.org/ext/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=30&moduleid=4095&articleid=3800&documentid=4629&localeCode=es-ES>

¹⁴ Disponible para su búsqueda en:

<https://www.oas.org/citelevents/es/Documents/ByAdvanced?DT=4&S=3&Y=2010>

considere que ello es necesario en el caso de desastres naturales o emergencias.

2. Que las empresas concesionarias de servicios públicos de telecomunicaciones en el país de desastre faciliten, en la medida de las posibilidades, la infraestructura necesaria a las operaciones de socorro en el caso de desastres naturales o emergencias.”

Panorama de la banda en Estados Unidos

La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, por sus siglas en inglés NOAA¹⁵, es una agencia estadounidense encargada de temas relacionados con información al público sobre su entorno, desde pronósticos meteorológicos diarios, tormentas severas, el monitoreo del clima hasta la gestión pesquera, etcétera.

Por medio del uso de instrumentos e investigación de vanguardia de alta tecnología proporcionan la información de manera oportuna para los ciudadanos, agentes encargados de atender emergencias y otro personal que requiera del conocimiento para la toma de decisiones

La NOAA además cuenta con programas que permiten el acceso a datos ambientales de manera global, como lo es su Servicio de Satélites NOAA, todo esto para responder de la manera más efectiva ante cambios en el clima que puedan poner en peligro los recursos naturales, la vida humana y recursos materiales.

Dentro de NOAA se encuentra un servicio llamado **"Weather Radio All Hazard"**¹⁶ (NWR), la cual pertenece al departamento de Comercio de los Estados Unidos de América, es una red nacional de estaciones de radio que transmiten información meteorológica continua directamente desde la oficina del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) utilizando transmisiones de radiofrecuencia.

La "voz del Servicio Meteorológico Nacional"¹⁷ proporciona transmisiones continuas, las 24 horas de día, con la información más reciente de las oficinas locales del NWS, los mensajes se repiten cada 4 a 6 minutos y se actualizan de forma rutinaria cada 1 a 6 horas o con mayor frecuencia si el clima local cambia rápidamente o si existe una condición peligrosa natural o bien provocada por el hombre.

¹⁵ Página disponible para su consulta:

<https://www.noaa.gov/about-our-agency>

¹⁶ Disponible para su consulta:

<https://vlab.noaa.gov/web/dis/noaa-weather-radio>

¹⁷ The Voice of NOAA's National Weather Service, 2022. Disponible para su consulta:

https://www.weather.gov/media/nwr/NWR_Brochure_NOAA_PA_94062.pdf

La NWR funciona como una fuente para activar el Sistema de Alerta de Emergencia (EAS, por sus siglas en inglés) y es reconocido por distintas organizaciones en aquel país, además se encuentra incorporada a una variedad de dispositivos electrónicos de consumo, plataformas móviles y se está utilizando en la planificación de la seguridad marítima y aérea.

Además, a través de la NWR, la NWS puede cumplir con las responsabilidades de alertas y advertencias públicas establecidas por las autoridades en temas relacionados con la seguridad de la vida.

Operación de la NWR

En presencia de clima severo, los meteorólogos del NWS pueden interrumpir la transmisión meteorológica e insertar **mensajes de advertencia especiales** sobre amenazas inminentes a la vida y propiedad, además se puede agregar señales especiales a las advertencias que activan funciones de "*alerta*", en el caso simple esta señal activa alarmas audibles o visuales indicando la existencia de emergencia dentro de las áreas de transmisión y alerta al oyente para subir el volumen y permanecer atento para obtener más información. En receptores más sofisticados se configura de manera automática el volumen cuando se recibe una alerta.

En los sistemas de alerta más sofisticados se emplea la Codificación de Mensajes de Área Específica (SAME, por sus siglas en inglés Specific Area Message Encoding) la cual utiliza una codificación digital para activar solo aquellos receptores especiales programados para condiciones de emergencia en un área específica.

SAME puede activar receptores de televisión por cable y radio, especialmente equipados para poder proporcionar un mensaje de texto breve, que identifique la ubicación y el tipo de emergencia.

La programación de los receptores SAME de la NWR con los condados y las áreas marinas de la elección se debe de conocer los números de código SAME (6 dígitos), los cuales pueden ser solicitados vía telefónica, una vez obtenido el código se siguen las instrucciones del fabricante.

Actualmente la NWR transmite desde 1033 estaciones, en siete frecuencias en la banda de VHF: **162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz**, cubre alrededor del 95% de la población de los Estados Unidos.

Tecnologías utilizadas en la NWR

La NWR se encuentra disponible para radios de automóviles, aviones, para marinos, banda ciudadana, radios AM/FM, receptores, transceptores, escáneres y televisión por cable, pertenecientes a los servicios fijos y móviles de acuerdo al CNAF.

Por su naturaleza, la cobertura de la NWR está limitada a un área de 40 millas del transmisor, sin embargo, si se cuenta con un receptor de alta calidad en un terreno llano o en el mar puede esperar una recepción confiable de más de 40 millas, en valles montañosos se puede experimentar poca o nula recepción, por lo que se recomienda probar el receptor en el sitio a colocar antes de realizar la compra.

- Los equipos utilizados en el sistema NWR incluyen:
 - Transmisores de Estaciones NWR: Las estaciones NWR transmiten señales de radio en la banda de frecuencia 162.400 MHz-162.550 MHz. Estas señales incluyen pronósticos del clima, alertas de emergencia y otra información relacionada con la seguridad pública. Los transmisores de estas estaciones emiten las señales a nivel local, regional y nacional.
 - Receptores de Radio NWR: Los receptores NWR son dispositivos de radio especiales diseñados para sintonizar las frecuencias del sistema NWR. Estos receptores están disponibles en una variedad de formatos, incluidos radios de mesa, radios portátiles, radios para automóviles y radios integradas en algunos dispositivos electrónicos. Los receptores NWR están sintonizados para recibir las señales de alerta y pronóstico del clima de las estaciones NWR cercanas.
 - Equipos de Transmisión de Alertas: El sistema NWR también se integra con el Sistema de Alerta de Emergencia (EAS) en los Estados Unidos. Cuando se emiten alertas de emergencia, los equipos de transmisión de alertas en las estaciones NWR envían señales al EAS para activar radios y televisores compatibles con la alerta.
 - Sistemas de Generación de Contenido: Los meteorólogos y expertos en seguridad generan el contenido que se transmite a través de NWR. Estos sistemas pueden incluir computadoras, software y equipos de producción de contenido que permiten generar y transmitir pronósticos y alertas.

NWS no respalda una marca o modelo específico de receptor. Las listas a continuación, contienen solo algunos de los muchos fabricantes y revendedores de receptores EAS/radios meteorológicos de NOAA, se proporcionan para su conveniencia y no como respaldo¹⁸.

¹⁸ Disponible para su consulta:
https://www.weather.gov/nwr/nwr_receivers#commercial

Fabricante	Modelos
Soluciones de alerta, Inc.	SARMEX, Baliza
Electrónica cedro	CRS399, WR380 Serie ACXT: CMZRAZF333, 345HD, 360-369, 531, 645, 645HD, 1035 (FLT, R FLT HD, R FLT CAMO, R FLT CAMO 3P, FLT SNOW, FLT B CAMO, FLT W CAMO) Serie CX: 312, 312A-1, 335, 350, 396A, 397A, 398A, 445 Serie CXT: 312, 331-332, 345, 345C, 345C+, 385, 390, 395, 531, 545 (C, C+), 565, 575, 595, 645, 1035 (FLT, FLT C, R FLT C+), 1095 (FLT, R FLT, FLT CW) Serie CXY: 800, 900 Serie MR: F57, FF77 Serie MR HH: 125+, 350, 450, 500, 600 FLT GPS BT, 600W FLT GPS BT Serie PR: 360K, 361K, 540, 560BLT, 561BLT, 562BLT, 563BLT, 564BLT Serie RX: 180, 380, 385 Serie SH: 360 (C, NR, NY, R, S, W), 361 (C, NR, NY, R, S, W), 362, 365
Empresas internacionales E&S	Monster Rockin'roller 4, Altavoz (RR4)
Kaito Electronics, Inc	KA500 KA600, KA900
Midland Radio	75-822, 9001Z, 1001LWX ER200, ER300 GXT860, GXT1000, GXT2000 HH50, HH54 LXT560, LXT600 NT3 WR10, WR11, WR120, WR300T, WR400 XT511, ER10, ER10VP, ER50
Soluciones Motorola	RMU2080, RMU2080d RMV2080, MHS130 T260TPG, T261TPG T265, T270, T270TP, T271TP, T280 T260, T260TPG, T400 , T380 , T383 T402, T460, T461 T465, T470, T471, T472, T473, T475, T478 , T480 , T600 , T605, T470, T471, T472, T800 , T801
Reecom Electronics Inc.,	R-1630C R-1650D
Sangean America	CL 100
Sharper Image	TK-669D NOAA

Shenzhen Kello Science Technology Development Co., Ltd.	TK-335, TK-669D TK-669I TK-669G
Shenzhen Yelaw Technology Co., Ltd.	ROCAM CR 1009Pro CR 1009
Spectra (Jensen) Merchandising International	JEP100, JEP250, JEP650, JEP725 JEP750, JEP775,

Tabla 2. Ejemplos de equipos receptores EAS/radios meteorológicos de NOAA

Protocolos bilaterales aplicables en la banda 162.400 – 162.550 MHz

Para la banda de 162.400 – 162.550 MHz, en el CNAF vigente y dentro del marco internacional se enuncian **3 notas internacionales** aplicables a nuestra región (Región 2), tal como se observa en el siguiente cuadro:

INTERNACIONAL MHz			MÉXICO MHz
Región 1	Región 2	Región 3	
162.0375 - 174	162.0375 - 174		162.0375 - 174
FIJO	FIJO		FIJO
MÓVIL salvo móvil aeronáutico	MÓVIL		MÓVIL
5.226 5.229	5.226 5.230 5.231		MX105 MX108 MX114A MX115 MX116

Tabla 3. Atribución de la banda de frecuencias 162.035 - 174 MHz de acuerdo al CNAF

De acuerdo a la última versión del **Reglamento de Radiocomunicaciones** de la UIT, Volumen 1, Artículo 5, sección IV, las notas internacionales mencionan lo siguiente:

5.226 La frecuencia de 156.525 MHz es la frecuencia internacional de socorro, seguridad y llamada del servicio móvil marítimo radiotelefónico en ondas métricas con llamada selectiva digital (LLSD). Las condiciones de utilización de esta frecuencia y de la banda 156.4875-156.5625 MHz se especifican en los Artículos **31** y **52** y en el Apéndice **18**.

En las bandas 156-156.4875 MHz, 156.5625-156.7625 MHz, 156.8375-157.45 MHz, 160.6-160.975 MHz y 161.475-162.05 MHz, las administraciones darán prioridad al servicio móvil marítimo únicamente en aquellas frecuencias de estas bandas que se hayan asignado a las estaciones de dicho servicio (véanse los Artículos **31** y **52** y el Apéndice **18**).

Se procurará evitar la utilización de frecuencias comprendidas en estas bandas por los otros servicios a los que asimismo estén atribuidas, en aquellas zonas en que su empleo pueda causar interferencia perjudicial a las radiocomunicaciones del servicio móvil marítimo en ondas métricas.

Sin embargo, las frecuencias de 156.8 MHz y 156.525 MHz y las bandas de frecuencias en las que se da prioridad al servicio móvil marítimo pueden utilizarse para las radiocomunicaciones en vías

interiores de navegación, a reserva de acuerdos entre las administraciones interesadas y afectadas, teniendo en cuenta la utilización actual de las frecuencias y los acuerdos existentes. (CMR-07)

5.230 *Atribución adicional:* en China, la banda 163-167 MHz está también atribuida, a título primario, al servicio de operaciones espaciales (espacio-Tierra), a reserva de obtener el acuerdo indicado en el número **9.21**.

5.231 *Atribución adicional:* en Afganistán y China, la banda 167-174 MHz está también atribuida, a título primario, al servicio de radiodifusión. La utilización de esta banda por el servicio de radiodifusión estará sujeta al acuerdo con los países vecinos de la Región 3 cuyos servicios puedan ser afectados. (CMR-12).

En lo que respecta a las notas nacionales aplicables al ámbito internacional encontramos las siguientes:

MX105 El 9 de diciembre de 1998 se firmó en la Ciudad de México el Memorandum de Entendimiento entre México y los Estados Unidos de América, relativo al uso de las frecuencias portadoras que se enlistan a continuación para coordinación y cooperación en caso de emergencias a lo largo de la frontera común:

139.150 MHz	167.100 MHz	169.150 MHz
142.725 MHz	167.950 MHz	169.200 MHz
151.190 MHz	168.075 MHz	169.750 MHz
151.280 MHz	168.100 MHz	170.000 MHz
151.295 MHz	168.400 MHz	170.425 MHz
151.310 MHz	168.475 MHz	170.450 MHz
159.225 MHz	168.550 MHz	170.975 MHz
166.6125 MHz	168.625 MHz	173.8125 MHz
166.675 MHz	168.700 MHz	

MX108 El 25 de septiembre de 1996 se publicó en el DOF el Acuerdo por el que se clasifican como espectro libre las bandas de frecuencias que se enlistan a continuación. Las características técnico-operativas respectivas se estipulan en el mismo documento.

Bandas de frecuencias en VHF	Bandas de frecuencias en UHF
153.0125 MHz - 153.2375 MHz	450.2625 MHz - 450.4875 MHz
159.0125 MHz - 159.2000 MHz	455.2625 MHz - 455.4875 MHz
163.0125 MHz - 163.2375 MHz	463.7625 MHz - 463.9875 MHz
	468.7625 MHz - 468.9875 MHz

MX114A El 4 de enero de 2021 se publicó en el DOF el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica las frecuencias **162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz** como espectro protegido para la difusión de alertas tempranas.

MX115 El 11 de agosto de 1992 se firmó en Querétaro, Querétaro, el Arreglo Administrativo entre México y los Estados Unidos de América, relativo al uso de las frecuencias portadoras por la Comisión Internacional de Límites y Aguas que se enlistan a continuación:

162.025/162.175 MHz	171.825 MHz	172.625 MHz
164.175 MHz	171.850 MHz	172.775 MHz
164.475 MHz	171.925 MHz	173.175 MHz
168.575 MHz	172.400/173.9625 MHz	173.175 MHz
169.425 MHz	172.475 MHz	
169.525 MHz	172.600 MHz	

Estas frecuencias portadoras se clasifican como espectro protegido dentro de la zona de compartición definida en el Arreglo referido.

MX116 El 2 de julio de 1991 se firmó en Chestertown, Maryland, el Arreglo Administrativo entre México y los Estados Unidos de América, relativo al uso de las frecuencias portadoras que se enlistan a continuación para propósitos especiales por los respectivos países a lo largo de la frontera común:

162.6875 MHz	166.2 MHz	167.2 MHz
164.4 MHz	166.4 MHz	167.275 MHz
164.65 MHz	166.5125 MHz	168.725 MHz
164.8875 MHz	166.5250 MHz	171.2875 MHz
165.2125 MHz	166.5750 MHz	407.85 MHz
165.375 MHz	166.58 MHz	415.70 MHz
165.6875 MHz	166.65 MHz	463.45 MHz
165.7875 MHz	166.7 MHz	463.475 MHz
165.9750 MHz	167.025 MHz	468.45 MHz
166.1 MHz	167.05 MHz	468.475 MHz

De lo anterior, se concluye que existen segmentos de la banda considerados como espectro protegido con Estados Unidos en la frontera común y también dentro del territorio nacional.

Panorama Nacional de la banda de 162.400 – 162.550 MHz

Espectro Protegido en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión

De acuerdo con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR)¹⁹, el espectro radioeléctrico se clasificará en 4 categorías: espectro determinado, espectro de uso libre, espectro protegido y espectro reservado; lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 55 fracción III de la LFTR, por tanto, se entenderá por espectro protegido lo siguiente:

¹⁹ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de septiembre de 2014. Disponible para su consulta en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014#gsc.tab=0

"Artículo 55. Las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico se clasificarán de acuerdo con lo siguiente:

(...)

*III. Espectro protegido: Son aquellas bandas de frecuencia atribuidas a nivel mundial y regional a los servicios de radionavegación y de aquellos relacionados con la **seguridad de la vida humana**, así como cualquier otro que deba ser protegido conforme a los tratados y acuerdos internacionales. El Instituto llevará a cabo las acciones necesarias para garantizar la operación de dichas bandas de frecuencia en condiciones de seguridad y libre de interferencias perjudiciales, y*

(...)"

Atribución de la banda 162.400 – 162.550 MHz en el CNAF

De conformidad con el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)²⁰, el segmento de frecuencias 162.400 – 162.550 MHz se encuentra dentro de la banda de frecuencias de 162.035 – 174 MHz, perteneciente a la gama de frecuencias "Very High Frequency" (VHF por sus siglas en inglés) y cuenta con atribución a los servicios Fijo (a título primario) y Móvil (a título primario), tal como se observa en la siguiente ilustración:

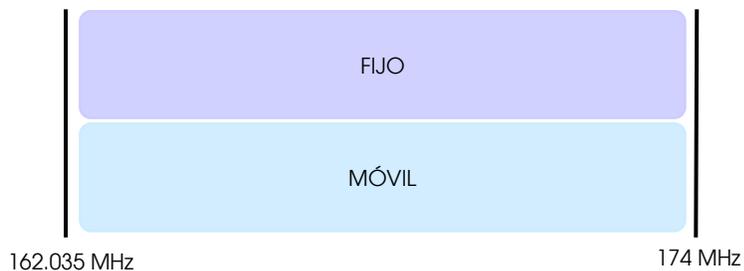


Ilustración 1. Atribución de la banda de frecuencias 162.035 – 174 MHz de acuerdo al CNAF

En este segmento de frecuencias, la nota MX114A resulta relevante para el tema del reordenamiento de este segmento, dicha nota se muestra a continuación:

MX114A: El 4 de enero de 2021 se publicó en el DOF el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica las frecuencias 162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz como espectro protegido para la difusión de alertas tempranas.

²⁰ Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2021. Disponible para su consulta en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639765&fecha=30/12/2021

Uso establecido para las frecuencias clasificadas como Espectro Protegido en nuestro país

La clasificación de las frecuencias 162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz como **espectro protegido**, atiende la necesidad de contar con frecuencias destinadas para la difusión de **alertas tempranas**, que permitan el funcionamiento de sistemas especializados de radiocomunicación para llevar a cabo acciones en la prevención ante amenazas naturales²¹.

Debido a la ubicación geográfica de México, su localización entre dos océanos, y su latitud y relieves, lo hacen estar particularmente expuesto a diferentes fenómenos hidrometeorológicos. En las últimas décadas, los fenómenos naturales en México han dejado cuantiosos daños tanto en vidas humanas como en pérdidas materiales. Es por ello que el tema de la prevención de desastres ha tomado relevancia, reconociendo que es indispensable establecer estrategias y programas de largo alcance enfocados a prevenir y reducir los efectos negativos y no sólo atender las emergencias y desastres.

El territorio nacional forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, por lo que es afectado de manera considerable con actividad sísmica y volcánica. Dos terceras partes del país tienen un peligro sísmico significativo, también estamos sujetos a fenómenos hidrometeorológicos generados tanto en el Océano Pacífico como en el Atlántico, provocando inundaciones, ciclones tropicales y tormentas severas²². Adicionalmente, en México se presentan otros eventos climáticos, como sequías, incendios forestales, nevadas, etcétera.

De acuerdo con lo dispuesto en la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) de la UNDRR, existe un amplio campo de acción para reducir el riesgo mediante la aplicación de esfuerzos de prevención y mitigación basados, por ejemplo, en el desarrollo de sistemas de alerta temprana²³

De esto, se considera oportuno contar con mecanismos para alertar a la población de manera oportuna por medio de sistemas de radiocomunicaciones de tal manera que sea posible tomar acciones para salvaguardar la vida humana y reducir o minimizar los daños materiales.

Normatividad Nacional aplicable a Sistemas de Alerta Temprana

Dentro de la normatividad nacional relacionada con los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) encontramos lo siguiente:

1. En la LFTR:

²¹ La UNDRR ha definido las amenazas naturales como procesos o fenómenos naturales que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Las amenazas naturales se pueden caracterizar por su magnitud e intensidad, que tan rápido comienzan, duración, y área de extensión. Disponible para su consulta en: <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres>

²² Eventos relevantes asociados a peligros en México desde 1810. Disponible para su consulta en: http://www.atlalnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/MapaFenomenos_1810.html

²³ Marco de acción para la aplicación de la Estrategia Internacional de la Reducción de Desastres. Disponible para su consulta en: <https://www.eird.org/fulltext/marco-accion/framework-espanol.pdf>

"Artículo 54: El espectro radioeléctrico y los recursos orbitales son bienes del dominio público de la Nación, cuya titularidad y administración corresponden al Estado.

Dicha administración se ejercerá por el Instituto en el ejercicio de sus funciones según lo dispuesto por la Constitución, en esta Ley, en los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.

La administración incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, **el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias**, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.

Al administrar el espectro, el Instituto perseguirá los siguientes objetivos generales en beneficio de los usuarios:

- I. **La seguridad de la vida;**
- II. La promoción de la cohesión social, regional o territorial;
- III. La competencia efectiva en los mercados convergentes de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;
- IV. **El uso eficaz del espectro y su protección;**
- V. La garantía del espectro necesario para los fines y funciones del Ejecutivo Federal;
- VI. La inversión eficiente en infraestructuras, la innovación y el desarrollo de la industria de productos y servicios convergentes;
- VII. El fomento de la neutralidad tecnológica, y
- VIII. El cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución.

Para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales."

"Artículo 56: Para la adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico y para su uso y aprovechamiento eficiente, **el Instituto deberá mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en el interés general.** El Instituto deberá considerar la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión,

particularmente la de radiocomunicación y la reglamentación en materia de radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

(...)

Todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias deberá realizarse de conformidad con lo establecido en el **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias** y demás disposiciones aplicables.”

(...)

Artículo 105. El Instituto podrá cambiar o rescatar bandas de frecuencias o recursos orbitales, en cualquiera de los siguientes casos:

I. Cuando lo exija el interés público;

II. Por razones de seguridad nacional, a solicitud del Ejecutivo Federal;

III. Para la introducción de nuevas tecnologías;

IV. Para solucionar problemas de interferencia perjudicial;

V. Para dar cumplimiento a los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano;

VI. Para el reordenamiento de bandas de frecuencias, y

VII. Para la continuidad de un servicio público.

Tratándose de cambio de frecuencias, el Instituto podrá otorgar directamente al concesionario nuevas bandas de frecuencias mediante las cuales se puedan ofrecer los servicios originalmente prestados.

Si como resultado del cambio de frecuencias el concesionario pretende prestar servicios adicionales, deberá solicitarlo. El Instituto evaluará dicha solicitud de conformidad con lo establecido en esta Ley.

Artículo 190. Los concesionarios de telecomunicaciones y, en su caso, los autorizados deberán:

(...)

XI. En los términos que defina el Instituto en coordinación con las instituciones y autoridades competentes, **dar prioridad a las comunicaciones con relación a situaciones de emergencia,** y

(...)

2. La Ley General de Protección Civil (LGPC)²⁴:

"Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

(...)

²⁴ Ley Federal de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Disponible para su consulta en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_200521.pdf

VIII. Centro Nacional: El Centro Nacional de Prevención de Desastres;

XLIII. Protección Civil: Es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social en el marco del Sistema Nacional, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral de Riesgos y la Continuidad de Operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente;

LIV. Sistema Nacional: El Sistema Nacional de Protección Civil;

(...)

Capítulo III Del Sistema Nacional de Protección Civil

Artículo 14. El **Sistema Nacional** es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil.

Artículo 15. El **objetivo general** del **Sistema Nacional** es el de proteger a la persona y a la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población.

Artículo 16. El **Sistema Nacional** se encuentra integrado por todas las dependencias y entidades de la administración pública federal, por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México; por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como por los representantes de los sectores privado y social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico.

Los integrantes del Sistema Nacional deberán compartir con la autoridad competente que solicite y justifique su utilidad, la información de carácter técnico, ya sea impresa, electrónica o en tiempo real relativa a los sistemas y/o redes de alerta, detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos.

(...)

Artículo 19. La *coordinación ejecutiva del Sistema Nacional* recaerá en la secretaría por conducto de la Coordinación Nacional, la cual tiene las atribuciones siguientes en materia de protección civil:

IX. Instrumentar y en su caso, *operar redes de detección, monitoreo, pronóstico y sistemas de alertamiento*, en coordinación con las dependencias responsables e incorporando los esfuerzos de otras redes de monitoreo públicas o privadas;

(...)

Artículo 23. El *Centro Nacional* es la institución técnica-científica de la coordinación Nacional de Protección Civil encargada de crear, gestionar y promover políticas públicas en materia de prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el monitoreo, la capacitación y la difusión. Tiene entre sus atribuciones, el apoyo técnico al Sistema Nacional, así como la integración del Atlas Nacional de Riesgos, la conducción de la Escuela Nacional de Protección Civil, *la coordinación del monitoreo y alertamiento de fenómenos perturbadores* y promover el fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad en su conjunto.

Artículo 24. El *Centro Nacional de Comunicación y Operación de Protección Civil*, es la instancia operativa de comunicación, alertamiento, información, apoyo permanente y enlace entre los integrantes del Sistema Nacional, en las tareas de preparación, auxilio y recuperación; asimismo, está encargada de integrar sistemas, equipos, documentos y demás instrumentos que contribuyan a facilitar a los integrantes del Sistema Nacional, la oportuna y adecuada toma de decisiones.

(...)

Capítulo XII

De los Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana

(...)

Artículo 63. Los *Sistemas de Monitoreo* forman parte de la Gestión Integral de Riesgos al proveer información para la toma de decisiones en materia de Protección Civil; por lo tanto, son herramientas necesarias para mejorar el conocimiento y análisis sobre los Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos, para

el diseño de medidas de Reducción de Riesgos, así como para el *desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana*.

Sección I

De las Características de los Sistemas de Alerta Temprana

Artículo 64. La *Coordinación Nacional* para el desarrollo de los Sistemas de Alerta Temprana, promoverá que las autoridades de los tres órdenes de gobierno tomen en cuenta los siguientes aspectos:
(...)

II. Los equipos de medición, monitoreo, transmisión, adquisición y procesamiento de la información que se requieran, así como los equipos o sistemas para difundir las Alertas;

III. Los aspectos relacionados con la operación y mantenimiento de los Sistemas de Alertas Tempranas, incluido a los especialistas y responsables de su operación;

V. Los mecanismos de difusión y comunicación para transmitir las Alertas a la población en Riesgo y a las autoridades correspondientes. Dichos mecanismos deberán establecer canales y protocolos que permitan una transmisión clara y oportuna y, en su caso, información sobre la Alerta, la cual incluya las instrucciones para atender la Emergencia;"

En este contexto la LGPC, analiza, prevé, identifica y toma acciones ante los eventos de carácter riesgoso para la vida humana. Por lo que el uso de sistemas de radiocomunicación para la difusión de alertas tempranas es esencial en el desarrollo de la sociedad, con el fin de buscar la integridad y salud de los humanos, así como de sus bienes materiales.

Así mismo de acuerdo con el artículo 54, fracción I de la LFTR, uno de los objetivos de la administración del Espectro Radioeléctrico es la seguridad de la vida, derivado de esto, los desastres naturales son una amenaza potencial y es necesario contar con mecanismos para alertar a la población de manera oportuna.

3. El Reglamento de la Ley General de Protección Civil (RLGPC)²⁵:

"Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 2 de la Ley General de Protección Civil, se entenderá por:

(...)

²⁵ Reglamento de la Ley General de Protección Civil, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 2014. Disponible para su consulta en:
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPC_091215.pdf

XIII. Sistemas de Alerta Temprana: El conjunto de elementos para la provisión de información oportuna y eficaz, que permiten a individuos expuestos a una amenaza tomar acciones para evitar o reducir su Riesgo, así como prepararse para una respuesta efectiva. **Los Sistemas de Alerta Temprana incluyen conocimiento y mapeo de amenazas; monitoreo y pronóstico de eventos inminentes;** proceso y difusión de Alertas comprensibles a las autoridades y población; así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales Alertas, y

XIV. Sistemas de Monitoreo: El conjunto de elementos que permiten **detectar, medir, procesar, pronosticar y estudiar** el comportamiento de los agentes perturbadores, con la finalidad de evaluar Peligros y Riesgos.”

Derivado de lo anterior, se observa que los sistemas de monitoreo requieren de elementos que les permitan detectar, procesar, adquirir y transmitir información de las alertas tempranas. Por lo que el uso del espectro radioeléctrico puede ser una herramienta para la provisión de servicios relacionados con la seguridad de la vida.

4. Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones²⁶:

“CAPÍTULO XII De la Unidad de Espectro Radioeléctrico

Artículo 30. A la **Dirección General de Planeación del Espectro** le corresponde la definición de la atribución de bandas de frecuencias, definir y ejecutar las acciones para la administración y optimización de bandas y canales de frecuencia, así como llevar a cabo la coordinación de bandas y canales de frecuencia derivada de acuerdos y disposiciones internacionales. Corresponde a esta Dirección General el ejercicio de las siguientes atribuciones:

II. Determinar de oficio los cambios de bandas de frecuencias, a efecto de que la Unidad de Concesiones y Servicios proponga al Pleno la modificación conducente a los títulos de concesión, permisos o autorizaciones correspondientes;

(...)

XII. Diseñar e implementar las estrategias de reordenamiento de bandas del espectro radioeléctrico para su óptima utilización en servicios de telecomunicaciones y radiodifusión;

(...)

XV. Proponer al Pleno la emisión de los acuerdos y lineamientos necesarios para definir el uso futuro de las bandas de frecuencias, identificación de bandas de espectro libre, así como esquemas de segmentación y/o canalización de las mismas, reordenamiento y optimización del espectro radioeléctrico;

²⁶ Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 2014. Disponible para su consulta en: <https://www.iff.org.mx/conocenos/estatuto-organico>

(...)"

Por lo que, es tarea del Instituto la optimización y administración del espectro radioeléctrico, para los sistemas relacionados con la seguridad de la vida para ciertas bandas de frecuencia.

5. Dentro del Instituto se encuentra la Mesa de Comunicaciones de Emergencia, en donde se establece el "**Plan de reacción de comunicaciones en situaciones de Emergencia**"²⁷, el cual tiene como objetivo en coordinación entre el Instituto y el Comité Nacional de Emergencias (CNE):

"...coordinar las acciones entre los concesionarios de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión con las autoridades de Protección Civil durante la presencia de un fenómeno perturbador que amenace o ponga en situación de emergencia a la población, así como a la correcta prestación de los servicios públicos que brindan los concesionarios."

En dicho plan de reacción se destaca la importancia de que exista una comunicación efectiva entre los concesionarios de radiodifusión y telecomunicaciones, las autoridades competentes y Protección Civil para la toma de decisiones en materia de prevención, atención y reconstrucción ante un escenario de amenaza o emergencia mayor

6. **Lineamientos que establecen el protocolo de alerta común conforme al lineamiento cuadragésimo noveno de los lineamientos de colaboración en materia de seguridad y justicia**²⁸.

Establece los mecanismos con los que los concesionarios y/o autorizados del servicio móvil, radiodifusión, televisión y audio restringido deberán colaborar en situaciones de emergencia, buscando obtener los siguientes beneficios:

*"Los **beneficios** que se pretenden obtener al emitir los lineamientos de mérito son primordialmente:*

I. Proveer certeza jurídica respecto a los requisitos, procedimientos y plazos para la difusión de los mensajes de alerta a través del servicio móvil, radiodifusión y de televisión y audio restringidos;

II. Homologar la información contenida en los mensajes de alerta a la población;

III. Incrementar el uso de servicios para la difusión de mensajes de alerta, tales como: servicio móvil, radiodifusión y de televisión y audio restringidos;

IV. Reducir el número de víctimas expuestas a riesgo o situaciones de emergencia;

²⁷ Disponible para su consulta en:

<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/industria/plandereacciondecomunicacionesensituacionesdeemergenciaacc.pdf>

²⁸ ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide los Lineamientos que establecen el Protocolo de Alerta Común conforme al lineamiento cuadragésimo noveno de los Lineamientos de Colaboración en Materia de Seguridad y Justicia. Disponible para su consulta en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585190&fecha=30/01/2020#gsc.tab=0

V. Mitigar posibles afectaciones a la vida y/o salud de la población;”

7. Documento de referencia. Criterios para la clasificación de espectro protegido ²⁹.

Señala los criterios por medio de los cuales algunas de las frecuencias del espectro radioeléctrico son empleadas por servicios relacionados con la seguridad de la vida humana de acuerdo con lo siguiente:

“... se desprende la definición de los siguientes *criterios para la clasificación de bandas de frecuencias como espectro protegido*. Cabe señalar que el análisis para la clasificación de bandas de frecuencias como espectro protegido *es una labor dinámica y constante*, por lo que los criterios y las referencias contenidas en el presente documento se encuentran sujetas a posibles modificaciones y/o actualizaciones.

(...)

II. Se considera como espectro protegido a todas aquellas bandas de frecuencia atribuidas a título primario a los servicios relacionados con la *seguridad de la vida humana*.

(...)

III. Se considera como espectro protegido a todas aquellas bandas de frecuencias que de acuerdo al RR y a otros tratados y acuerdos internacionales para aplicaciones que cumplan con los siguientes principios:

- a. Bandas empleadas para la transmisión y recepción de información relativa a la seguridad marítima, incluidas las alertas meteorológicas, los avisos a los navegantes, así como información relacionada con la manera y las zonas de navegación restringida.
- b. Bandas empleadas para operaciones marítimas y aeronáuticas de búsqueda y salvamento, emergencia, socorro y seguridad, incluidas las de localización de siniestros

(...)”

De lo anterior podemos considerar que a las bandas de frecuencia cuya atribución implique o cumpla con lo anterior también será considerada como espectro protegido por lo que deberá protegerse ante interferencias perjudiciales.

²⁹ Disponible para su consulta en:

<https://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/4698/documentos/2.criteriosclasificacion.pdf>

Propuesta de cambio de frecuencias

Se propone mover a los Sujetos Obligados que cuenten con uno o más títulos habilitantes para hacer uso de una o más de las frecuencias: **162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz** (cada una con un ancho de canal de 25 kHz) que fueron clasificadas como espectro protegido, específicamente para la difusión de alertas tempranas a la población, por resultar aptas para utilizarse por sistemas de alerta temprana y que puedan aprovecharse por medio de la tecnología actual. La propuesta contempla mover a los Sujetos obligados en alguno de los segmentos señalados como Segmentos de frecuencias destino como se muestra en la tabla 1:

Segmento de frecuencias origen (MHz)	Frecuencia origen (MHz)	Segmentos de frecuencias destino (MHz)
162.400 – 162.550	162.400	138-156.275, 156.325-156.4875, 156.5625-156.625, 156.675-156.7875, 156.8125-161.9625, 161.9875-162.0125, 162.0375-162.375, 162.575-174
	162.425	
	162.450	
	162.475	
	162.500	
	162.525	
	162.550	

Tabla 4. Propuesta de reorganización para los Sujetos Obligados a quienes aplicaría el cambio de frecuencia.

Plan de acción para realizar el cambio de frecuencias de los Sujetos Obligados

Ante la clasificación de las frecuencias **162.400 MHz, 162.425 MHz, 162.450 MHz, 162.475 MHz, 162.500 MHz, 162.525 MHz y 162.550 MHz** como **espectro protegido**, aquellos usuarios de dichas frecuencias que cuenten con un título habilitante vigente y dado que los equipos de radiocomunicaciones para aplicaciones de servicios clasificados como espectro determinado operan en la banda de **138-174 MHz**, deberán migrar los segmentos destino propuestas, dentro de la misma banda, con el objetivo de proteger a las redes enfocadas en la difusión de alertas tempranas ante casos de amenazas naturales, así como de permitir la continuidad de sus operaciones en condiciones ideales³⁰.

³⁰ Documento disponible para su consulta en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/15916/documentos/2airclasificaciondefrecuenciascomoespectroprotegido.pdf>

Para realizar el reordenamiento de los usuarios que se encuentran operando en alguna de las siete frecuencias de alerta temprana, se propone establecer un procedimiento administrativo que, por un lado, brinde certeza jurídica a los operadores de alguna de las frecuencias de alerta temprana y, por otro lado, le permita al Instituto contar con un registro certero de los usuarios de la banda. Derivado de lo anterior, se podrá contar con una administración del espectro más eficiente al tiempo que se asegura que las frecuencias clasificadas como espectro protegido estén libres de interferencias perjudiciales que pudieran afectar el desempeño de los SAT.

Conclusiones

La clasificación como espectro protegido de las 7 frecuencias en la banda 162.400 – 162.550 MHz, atiende la necesidad de contar con frecuencias específicas para la operación de sistemas de difusión de alerta temprana. Como se ha mencionado, en nuestro país existen condiciones hidrometeorológicas y geológica que lo hacen vulnerable a fenómenos naturales, por tanto, es necesario asegurar el buen funcionamiento de sistemas que nos permitan prevenir pérdidas de vidas humanas y pérdidas materiales.

De ahí la importancia de llevar a cabo el proyecto de cambio de frecuencia para los Sujetos Obligados que cuenten con algún título habilitante en al menos una de las frecuencias clasificadas como espectro protegido, con la finalidad de garantizar que dichas frecuencias serán utilizadas exclusivamente por sistemas de difusión de alertas y que dichos sistemas puedan operar libres de interferencias perjudiciales.